

10/088489  
PCT/JP00/06504  
22.09.00

JP00/06504  
日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 06 OCT 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 2月29日

出願番号

Application Number:

特願2000-052762

出願人

Applicant (s):

シチズン時計株式会社

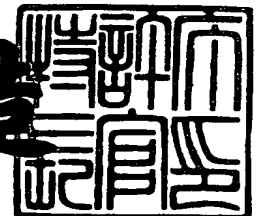
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3061004

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-25055

【提出日】 平成12年 2月29日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H01L35/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シチズン時計株式会社技術研究所内

【氏名】 中村 哲浩

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代表者】 春田 博

【電話番号】 03-3342-1231

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第272610号

【出願日】 平成11年9月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003517

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱電半導体の無電解メッキ方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を無電解メッキが行えない金属の一部に形成もしくは接触させる工程と、この金属部材を備える金属を無電解メッキ浴に浸漬する工程とを有する無電解メッキ方法。

【請求項2】 無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を無電解メッキが行えない金属の一部に形成もしくは接触させる工程と、この金属部材を備える金属を無電解メッキ浴に浸漬し、無電解メッキ膜を形成する工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜とを金属より除去する工程と、金属部材が除去された金属を無電解メッキ浴に浸漬する工程とを有する無電解メッキ方法。

【請求項3】 無電解メッキが行えない金属は複数の種類よりなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の無電解メッキ方法。

【請求項4】 無電解メッキが行えない金属は絶縁物を介して配列し、無電解メッキが行えない金属の表面にのみ無電解メッキ膜を形成することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の無電解メッキ方法。

【請求項5】 無電解メッキが行えない金属が熱電半導体である請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の無電解メッキ方法。

【請求項6】 絶縁物を介して配列している複数の棒状の熱電半導体を用意する工程と、熱電半導体と絶縁物との一方の端部表面に、無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を形成もしくは接触させる工程と、金属部材を形成もしくは接触させた熱電半導体と絶縁物とを無電解メッキ浴に浸漬し、金属部材上と熱電半導体の他方の端部表面とに無電解メッキ膜を形成する工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜を取り除く工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜を取り除いた熱電半導体と絶縁物とを無電解メッキ浴に浸漬し、熱電半導体の一方の端部表面に無電解メッキ膜を形成させる工程を有する熱電半導体の無電解メッキ方法。

【請求項7】 絶縁物を介して配列している複数の棒状の熱電半導体を用意する工程と、熱電半導体と絶縁物との一方、または両方の端部表面における、絶

縁物の端部と絶縁物を介して隣り合う二つの熱電半導体の端部との両方をまたぐように、かつ形成される絶縁物と形成されない絶縁物とが交互に設置されるように、金属部材を形成する工程と、金属部材を形成した熱電半導体と絶縁物とを無電解メッキ浴に浸漬し、金属部材上と金属部材が形成されていない熱電半導体の端部面とに無電解メッキ膜を形成する工程とを有する熱電半導体の無電解メッキ方法。

【請求項 8】 絶縁物を介して配列している複数の棒状の熱電半導体は、一番外側に熱電半導体が配列していることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の熱電半導体の無電解メッキ方法。

【請求項 9】 熱電半導体は p 型と n 型の複数の熱電半導体であることを特徴とする請求項 5 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の無電解メッキ方法。

【請求項 10】 無電解メッキが行えない金属または熱電半導体を洗浄する洗浄工程を有することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の無電解メッキ方法。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は無電解メッキ方法に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来の熱電素子の構造について図 17 を用いて説明する。図 17 に記載するように p 型と n 型の熱電半導体 1 を交互に配置し、基板 7 上に形成した銅や金などからなる配線 6 と、表面に導電膜 3 を設けた熱電半導体 1 をハンダや導電接着剤などの接続材料 5 により電氣的に連結している。p 型と n 型の熱電半導体 1 の間には、絶縁物であるエポキシ樹脂 4 を設けてあり、熱電半導体 1 間の絶縁を保っている。

## 【0003】

熱電半導体 1 と配線 6 を導通させる接続材料 5 としてハンダを用いた場合、ハンダのスズ成分が熱電半導体 1 内に拡散して性能を劣化させるのを防止する目的

と、ハンダの濡れ性を確保する目的で配線 6 と接続する熱電半導体 1 の面には導電膜 3 を形成する必要がある。また、導電接着剤を用いて熱電半導体 1 と配線 6 を導通させる場合にも、熱電半導体 1 と導電接着剤の接触抵抗が大きいため、導電接着剤との接触抵抗が低い導電膜 3 を形成しておく必要がある。

【0004】

一般的に導電膜を熱電半導体上に形成するにはメッキが行われている。通常、メッキを行う場合には自己触媒型の無電解メッキ浴を用いる無電解メッキ方法が、生産性の面で有利であるが、ピスマスーテルル系またはアンチモンーテルル系の金属間化合物からなる熱電半導体には、無電解メッキを行うことができない。このような無電解メッキが行えない金属に無電解メッキ膜を形成するためには、通常電解メッキによる方法が行われていた。

【0005】

また、このような無電解メッキが行えない金属を無電解メッキするために、特開平 11-186619 号公報には、熱電半導体に白金やパラジウムなどの触媒核を付与し、無電解メッキを行う方法が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、電解メッキにより導電膜を形成する方法では、熱電半導体に給電しなくてはならないが、熱電半導体の抵抗電圧降下により給電点から距離が離れるに従い、電解メッキ膜が薄くなる。このためメッキ膜の厚さがばらつき、ハンダに含まれるスズを拡散防止する効果が低下し、ハンダの濡れ性にも悪影響を与える。

【0007】

また、特開平 11-186619 号公報に記載される触媒核を付与した後、無電解メッキを行う方法は、一般的にプラスチック上に導電膜を形成する際に用いられる方法であり、触媒核は熱電半導体以外の部分にも吸着してしまう。当然、無電解メッキ浴に浸漬した場合、導電膜が形成される部分に選択性はなく、不必要な部分、例えば絶縁物上にも導電膜が形成されてしまう。

【0008】

上記課題により、熱電素子中の無電解メッキが行えない金属で形成されている熱電半導体に対して、熱電半導体のみ選択的に導電膜を形成することは非常に困難であった。特に小型熱電素子は隣り合う熱電半導体が、数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 程の間隔で絶縁樹脂を介して配列しており、このような微細な構造を有する無電解メッキが行えない金属を無電解メッキすることは生産する上での大きな課題である。

#### 【0009】

本発明の目的は無電解メッキが行えない金属に無電解メッキ膜を形成することであり、さらには無電解メッキが行えない金属の一種を用いた熱電半導体に、無電解メッキ膜を形成し、熱電素子の生産性を向上させるとともに、信頼性の高い熱電素子を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明では、下記記載の構成を採用する。

#### 【0011】

本発明の無電解メッキ方法は、無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を無電解メッキが行えない金属の一部に形成もしくは接触させる工程と、この金属部材を備える金属を無電解メッキ浴に浸漬する工程とを有することを特徴としている。

#### 【0012】

本発明の無電解メッキ方法は、無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を無電解メッキが行えない金属の一部に形成もしくは接触させる工程と、この金属部材を備える金属を無電解メッキ浴に浸漬し、無電解メッキ膜を無電解メッキが行えない金属に形成する工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜とを、無電解メッキが行えない金属より除去する工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜とを除去した、無電解メッキが行えない金属を、再度無電解メッキ浴に浸漬する工程とを有することを特徴としている。

#### 【0013】

ここで、無電解メッキが行えない金属が複数の種類であってもよい。

#### 【0014】

また本発明の無電解メッキ方法は、無電解メッキが行えない金属が絶縁物を介して交互に配列し、無電解メッキが行えない金属の表面にのみ、無電解メッキ膜を形成することを特徴としている。

【0015】

本発明の無電解メッキ方法に用いられる無電解メッキが行えない金属として、熱電半導体等が挙げられる。

さらに本発明の無電解メッキ方法は、無電解メッキが行えない金属を各工程の前後、あるいは工程終了後に洗浄する洗浄工程を有することを特徴としている。

【0016】

また本発明の熱電半導体の無電解メッキ方法は絶縁物を介して配列している複数の棒状の熱電半導体を用意する工程と、熱電半導体と絶縁物との一方の端部表面に、無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を形成もしくは接触させる工程と、金属部材を形成もしくは接触させた熱電半導体と絶縁物とを無電解メッキ浴に浸漬し、金属部材上と熱電半導体の他方の端部表面とに無電解メッキ膜を形成する工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜を取り除く工程と、金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜を取り除いた熱電半導体と絶縁物とを無電解メッキ浴に浸漬し、熱電半導体の一方の端部表面に無電解メッキ膜を形成させる工程とを有している。

【0017】

または、金属部材を形成する箇所は熱電半導体と絶縁物との一方、または両方の端部表面における、絶縁物の端部と絶縁物を介して隣り合う二つの熱電半導体の端部との両方をまたぐように、かつ形成される絶縁物と形成されない絶縁物とが交互に設置されるようにする工程を経ても良い。この場合は金属部材と金属部材上の無電解メッキ膜を取り除く工程は用いない。

【0018】

また、絶縁物を介して配列している複数の棒状の熱電半導体として、一番外側に熱電半導体が配列しているものを用いることもできる。

【0019】

また本発明はこれら熱電半導体が、p型とn型の複数の熱電半導体であること

を特徴としている。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、無電解メッキが行えない金属として熱電半導体を例に挙げ、本発明の無電解メッキ方法について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は本発明の無電解メッキにおける被メッキ体である熱電半導体 1 を示している。熱電半導体 1 としては、一般的に用いられるビスマス—テルル系、アンチモン—テルル系、ビスマス—テルル—アンチモン系、ビスマス—テルル—セレン系などを用いることができるが、鉛—ゲルマニウム系、シリコン—ゲルマニウム系などの熱電半導体 1 を用いてもよく、特に制限されるものではない。

【 0 0 2 2 】

まず、熱電半導体 1 上の一部に真空蒸着法またはスパッタリング法などで、図 1 に記載するように導電膜が析出可能な金属部材 2 を形成する。このとき形成する金属部材 2 は、無電解メッキ液の析出反応が起こる金属であればよい。例えば無電解ニッケルメッキを行う場合であれば、パラジウム、白金、ニッケルなどの金属部材 2 を形成もしくは接触させる。

【 0 0 2 3 】

その後、金属部材 2 を形成した熱電半導体 1 を無電解メッキ浴に浸漬することで、図 2 に示すように、熱電半導体 1 と金属部材 2 上の全面に導電膜 3 を得ることができる。無電解メッキで形成する導電膜 3 はスズや銅などの熱電半導体への拡散を、防止する効果の高いニッケルであることが望ましいが、特に制限されるものではない。

【 0 0 2 4 】

熱電半導体 1 の一部に導電膜のような無電解メッキ膜が析出可能な金属を接触させておき、無電解メッキ浴に浸漬することでも同様の効果が得られ、熱電半導体 1 全面に導電膜を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

上記記載の方法を行うことで、導電膜を直接析出させることができないとされ



ていた熱電半導体にも無電解メッキが可能となり、熱電半導体を使用した熱電素子の生産性が向上する。また、上記記載の方法により、熱電半導体に限らず無電解メッキが不可能とされていた金属であるカドミウム、タングステン、亜鉛、ヒ素、スズ、鉛、ビスマス、アンチモンなどにも無電解メッキが可能となる。

#### 【0026】

また、図2で示した金属部材2と金属部材上の導電膜3と取り除き、これを再度無電解メッキ浴に浸漬させることにより、熱電半導体表面の全面に導電膜を設置することが可能である。

#### 【0027】

##### 【実施例】

以下、図面を用いて、本発明の熱電素子への無電解メッキ方法について説明する。

#### 【0028】

(実施例1) 上記に記載した無電解メッキ方法を応用した熱電半導体への無電解メッキ方法を図3～図9を用いて説明する。図3は本発明の無電解メッキにおける被メッキ体である熱電半導体の形状を示す断面図である。図3に記載するようにp型とn型の棒状の熱電半導体1を交互に約5～80 $\mu$ mの間隔で配置し、p型とn型の熱電半導体1の間には絶縁物であるエポキシ樹脂4を設けてあり、熱電半導体1間の絶縁を保っている。

#### 【0029】

熱電半導体1としては、一般的に用いられるビスマステルル系、アンチモーンテルル系、ビスマステルルーアンチモン系、ビスマステルルーセレン系などを用いることができるが、鉛ーゲルマニウム系、シリコンーゲルマニウム系などの熱電半導体1を用いてもよく、特に制限されるものではない。

#### 【0030】

p型、n型の熱電半導体1を櫛歯状に加工したものを組み合わせ、p型、n型の熱電半導体1の隙間にエポキシ樹脂4を流し込み、熱処理によりエポキシ樹脂4を硬化させる。その後、不要な部分を研削により除去し、図3に示すような構造の熱電半導体と絶縁物からなる熱電素子を用意した。

## 【0031】

図4に示すように熱電素子の一方の端部表面に金属部材2を真空蒸着法、スパッタリング法などで形成する工程を行った。このとき形成する金属部材2は、無電解メッキ膜が析出可能な金属、つまり無電解メッキ液の析出反応が起こる金属であればよい。例えば無電解ニッケルメッキを行う場合であれば、パラジウム、白金、ニッケルなどの金属部材2を形成する。

## 【0032】

次に、金属部材2を形成した熱電素子が無電解メッキ液に浸漬する。その際、図5に示すように金属部材2上で析出反応が起こると同時に、その裏側の熱電半導体1の他方表面にも無電解メッキの析出反応が起こり、熱電半導体1の他方表面にのみ直接、無電解メッキ膜である導電膜3を形成することができる。

## 【0033】

金属部材2と金属部材2上に形成された導電膜3とを、図6に示すようにエッチングにより除去し、もう一度無電解メッキ液に熱電素子を浸漬することによって、図7に示すように、エポキシ樹脂の端部表面には導電膜が形成されず、熱電素子の熱電半導体1が露出している一方の端部表面にのみ選択的に導電膜3を得ることができた。エッチングを行う場合には、熱電半導体の他方の端部表面で選択的に形成された導電膜3をレジストにより保護することで、確実に不要な部分のみを除去できる。エッチング以外に金属部材2や導電膜3を除去する方法としては、研削による方法で除去してもかまわない。

## 【0034】

無電解メッキで形成する導電膜3はスズや銅などの熱電半導体1への拡散を防止する効果の高い、ニッケルであることが望ましいが、特に制限されるものではない。

## 【0035】

各熱電半導体1上に導電膜3が形成された熱電素子を、図8に示すように導電接着剤または溶剤ペーストなどの接続材料5を用い、印刷法でp型、n型の熱電半導体1同士が直列に連結されるように塗布して配線を形成し、加熱処理により電氣的接続を行った。

## 【0036】

または、図7の熱電半導体と銅や金などからなる配線を形成した基板とをハンダや導電接着剤、異方性導電接着剤などの接続材料を用いて、従来技術の図17に示すように、各熱電半導体の電氣的な接続を行ってもよい。

## 【0037】

(実施例2) 上記に記載した無電解メッキ方法を応用した熱電素子への無電解メッキ方法を図3および図9～図11を用いて説明する。図3は実施例1と同様、本実施例の無電解メッキにおける被メッキ体である熱電素子の形状を示す断面図である。また実施例2で使用した熱電半導体、金属部材、絶縁物、無電解メッキ浴、無電解メッキ膜である導電膜等の材料は実施例1と同様の材料を使用した。

## 【0038】

図3で示した熱電半導体と絶縁物からなる熱電素子を、図10に示すように、熱電素子の一方の面に金属部材2を真空蒸着法、スパッタリング法などで形成した。このときメタルマスクなどを用いて、p型、n型の熱電半導体1の一方の端面における、隣り合う熱電半導体1の連結したい部分にのみ金属部材2を形成する。つまり、エポキシ樹脂4の端部とエポキシ樹脂を介して隣り合う熱電半導体の両方をまたぐように、かつ金属部材2が形成されるエポキシ樹脂4と形成されないエポキシ樹脂4が交互に設置されるように金属部材2を形成する。

## 【0039】

次に、金属部材2を形成した熱電素子が無電解メッキ液に浸漬した。その際、図11に示すように金属部材2上で析出反応が起こると同時に、金属部材2が接触している熱電半導体1の一方の端面と反対側の他方の端面の熱電半導体1上にも無電解メッキの析出反応が起こり、金属部材2上と熱電半導体1上にのみ導電膜3を形成することができる。

## 【0040】

図11のように、各熱電半導体1の他方の端面(熱電素子の下側面)のみに、導電膜3が選択的に形成された部分に、導電接着剤または溶剤ペーストなどの接続材料5を用い、印刷法でp型、n型の熱電半導体1同士が直列に連結さ

れるように塗布し、加熱処理して電氣的接続を行った。つまり、実施例1で示した図8の熱電半導体1の他方の端部面（熱電素子の下側面）のように電氣的接続を行った。

#### 【0041】

または、図11の熱電半導体と銅や金などからなる配線を形成した基板とをハンダや導電接着剤、異方性導電接着剤などの接続材料を用いて、図9に示すように電氣的な接続を行ってもよい。このような工程によって得られた熱電半導体は金属部材を除去する工程を経なくとも良いので、工程の簡略化が可能となった。

#### 【0042】

（実施例3）上記に記載した無電解メッキ方法を応用した熱電素子への無電解メッキ方法を図3および図12～図13を用いて説明する。また実施例3で使用した熱電半導体、金属部材、絶縁物、無電解メッキ浴、無電解メッキ膜である導電膜等の材料は他の実施例と同様の材料を使用した。

#### 【0043】

図3のような構造の熱電半導体に、図13に示すように熱電素子のp型、n型の熱電半導体1の両方の端部面における、電氣的な連結を行いたい部分にタタルマスクなどを用いて、真空蒸着法、スパッタリング法などで金属部材2を形成する。

#### 【0044】

次に、金属部材2を形成した熱電素子が無電解メッキ液に浸漬する。その際、図12に示すように金属部材2上で析出反応が起こると同時に、金属部材2が接触している熱電半導体1上にも無電解メッキの析出反応が起こり、金属部材2と熱電半導体1上に導電膜3を形成することができた。このように形成した熱電素子は既に熱電半導体1同士が直列に電氣的な接続が行われているので、実施例1や実施例2で示したような配線を形成する工程を行わなくてもよく、工程の簡略化が可能となった。

#### 【0045】

（実施例4）上記に記載した無電解メッキ方法を応用した熱電素子への無電解メッキ方法を図14～図16を用いて説明する。

## 【0046】

実施例1、実施例2、実施例3の無電解メッキ液に浸漬する工程の前、つまり、図6、図10、図13に示した熱電半導体1側面を露出させておいてから、無電解メッキ液に浸漬することもできる。例えば図13の熱電半導体を図14に示すように、熱電半導体1側面にはエポキシ樹脂4を設置しないように、熱電半導体1を露出させておいてから、無電解メッキ液に浸漬した。その結果、図15に示すように、金属部材2上で析出反応が起こると同時に、金属部材2が接触している、一番外側に位置する熱電半導体1側面上にも無電解メッキの析出反応が起こり、金属部材2と熱電半導体1上に導電膜3を形成することができた。

## 【0047】

この図15のような一番外側にも導電膜を形成した熱電素子を、図16に示すように、配線6を形成した基板7に導電接着剤やハンダなどの接続材料5を用いて実装する。熱電素子の側面に露出している熱電半導体1上にも導電膜3が形成されているため、接続材料5との接触面積を大きくすることができ、基板7上に形成した配線6と熱電素子との接続が容易に行えた。これは上記に記載した各実施例のすべてにおいて可能である。

## 【0048】

また各実施例において、被メッキ物である熱電半導体の表面はエッチング、サンドブラスト、研磨などの方法により、粗しておくことで導電膜の密着性が向上し、より効果的であった。また各実施例における各工程の間にアルカリ脱脂、超音波洗浄、流水洗浄などの洗浄工程を行うことで導電膜3と熱電半導体1との密着力を向上させることができ、より効果的である。

## 【0049】

## 【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、無電解メッキが行うことができない金属の一部に無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を形成もしくは接触させ、金属部材を備える金属を無電解メッキ浴に浸漬することすることで、導電膜を直接析出させることができないとされていた金属にも直接無電解メッキが可能となる。

## 【0050】

また、絶縁物と熱電半導体が、数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ の距離で微細に配置されていても、選択的に熱電半導体に導電膜を形成することが可能となるので、スズや銅などの熱電半導体中への拡散を防止する導電膜を熱電半導体上へ容易に形成することができ、熱電素子の生産性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 2】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 3】

本発明の実施例における熱電素子の構造を示す断面図である。

【図 4】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 5】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 6】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 7】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 8】

本発明の実施例における熱電素子の構造を示す断面図である。

【図 9】

本発明の実施例における熱電素子の構造を示す断面図である。

【図 10】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 11】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 12】

本発明の実施例における熱電素子の構造を示す断面図である。

【図 1 3】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 1 4】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 1 5】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 1 6】

本発明の実施例における無電解メッキ方法を示す断面図である。

【図 1 7】

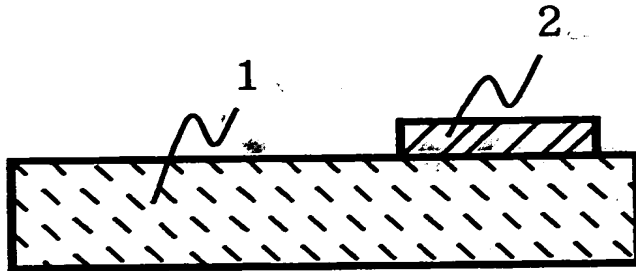
従来例における熱電素子の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

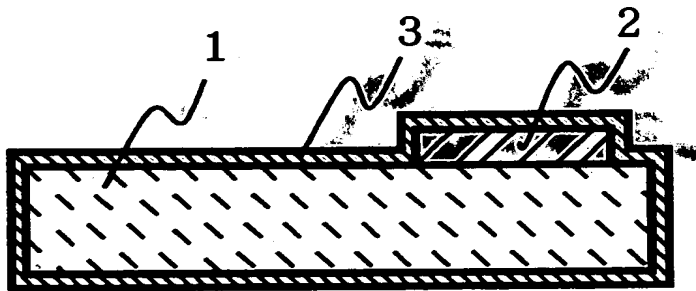
- 1 熱電半導体
- 2 金属部材
- 3 導電膜
- 4 エポキシ樹脂
- 5 接統材料
- 6 配線
- 7 基板

【書類名】 図面

【図1】

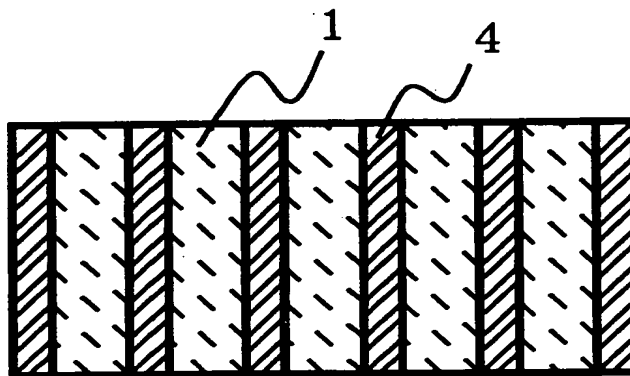


【図2】

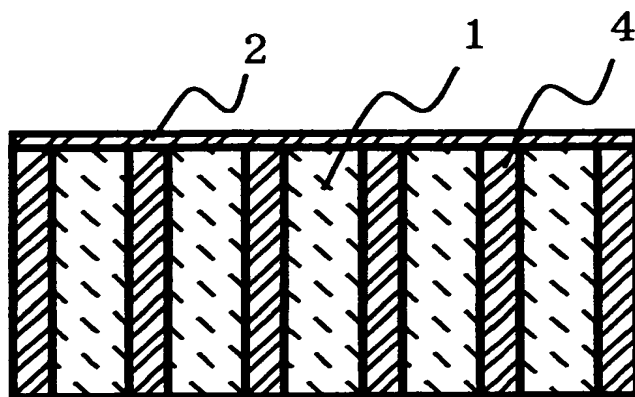




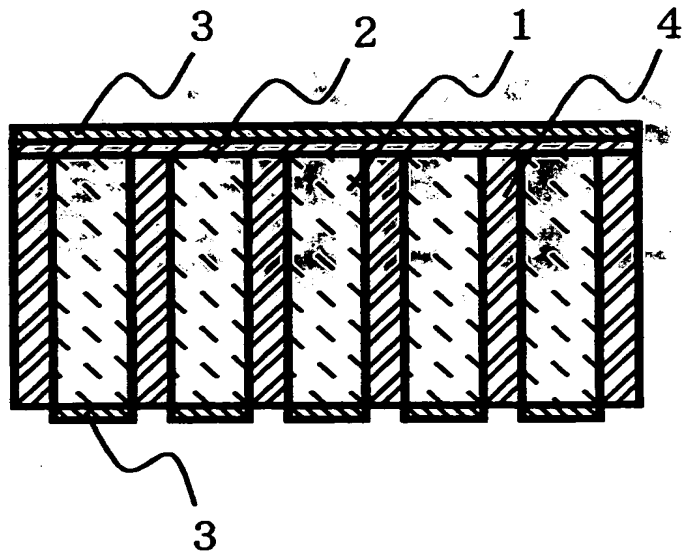
【図3】



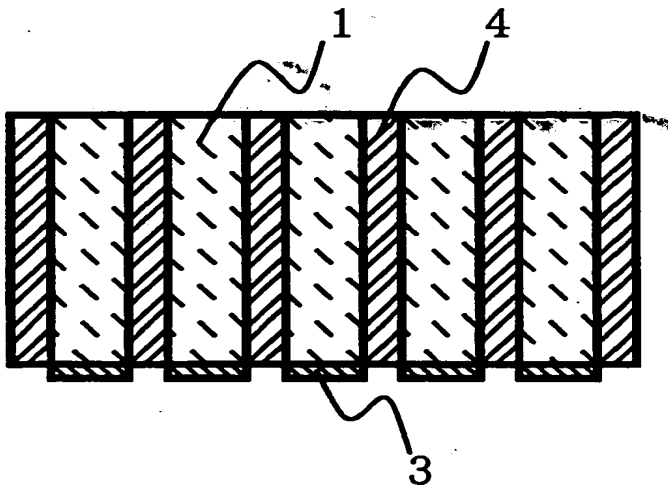
【図4】



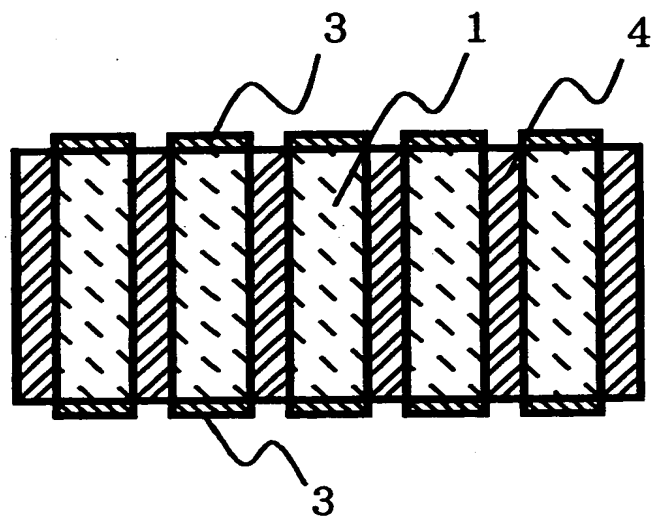
【図5】



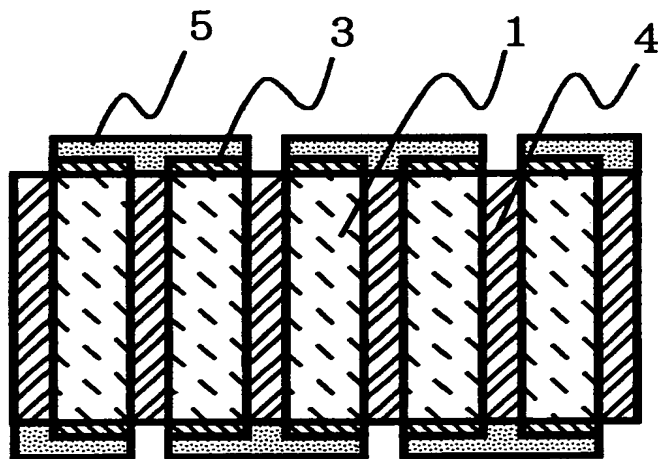
【図6】



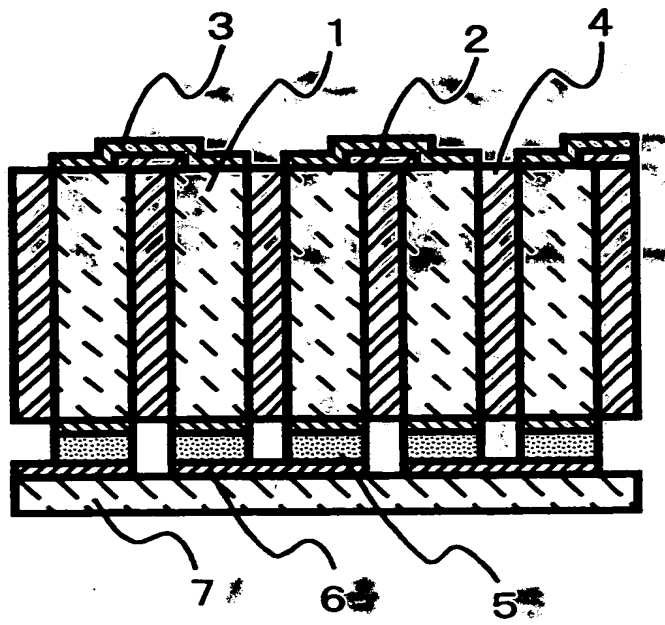
【図7】



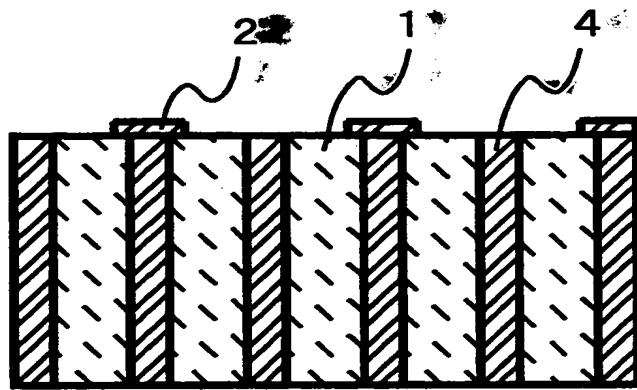
【図8】



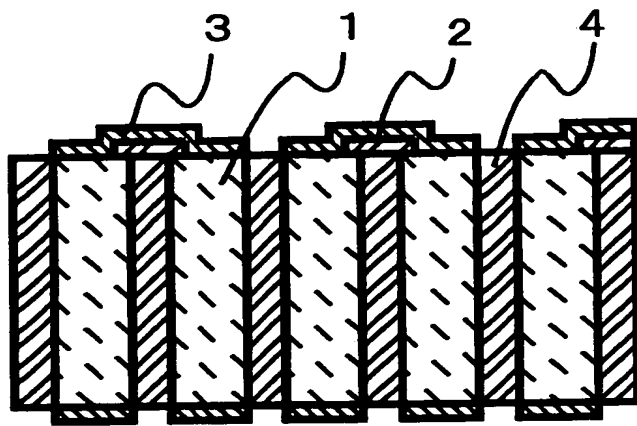
【図9】



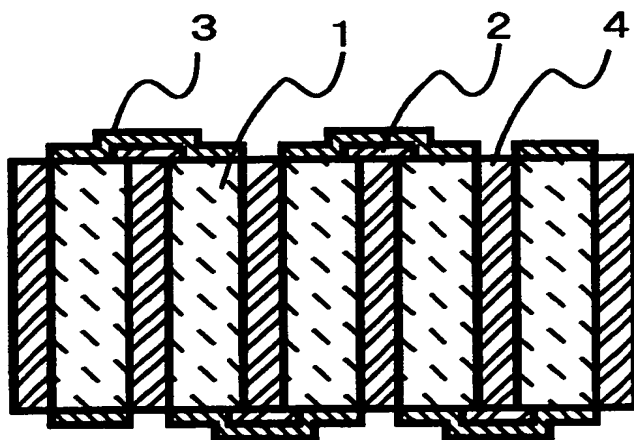
【図10】



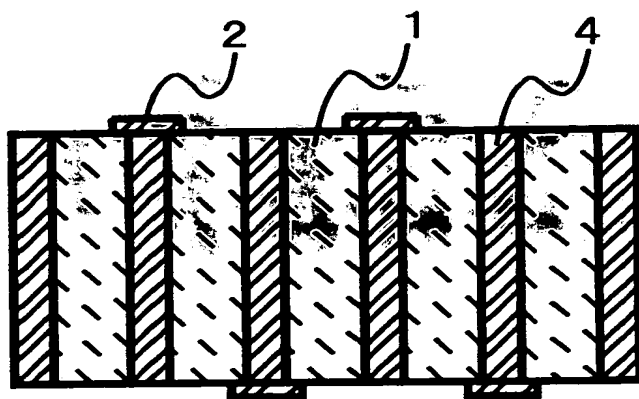
【図11】



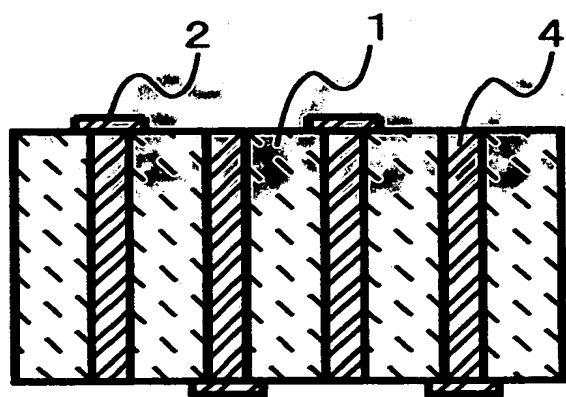
【図12】



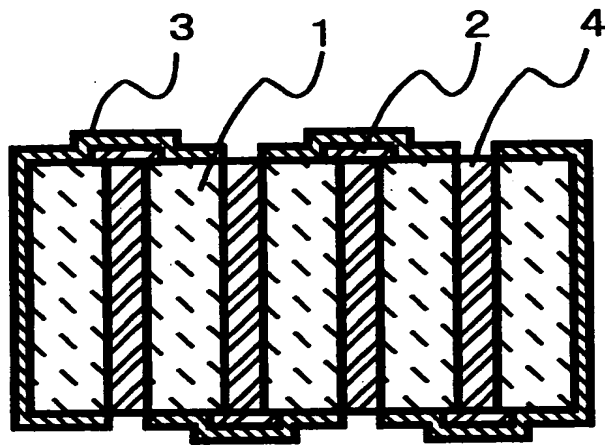
【図 1 3】



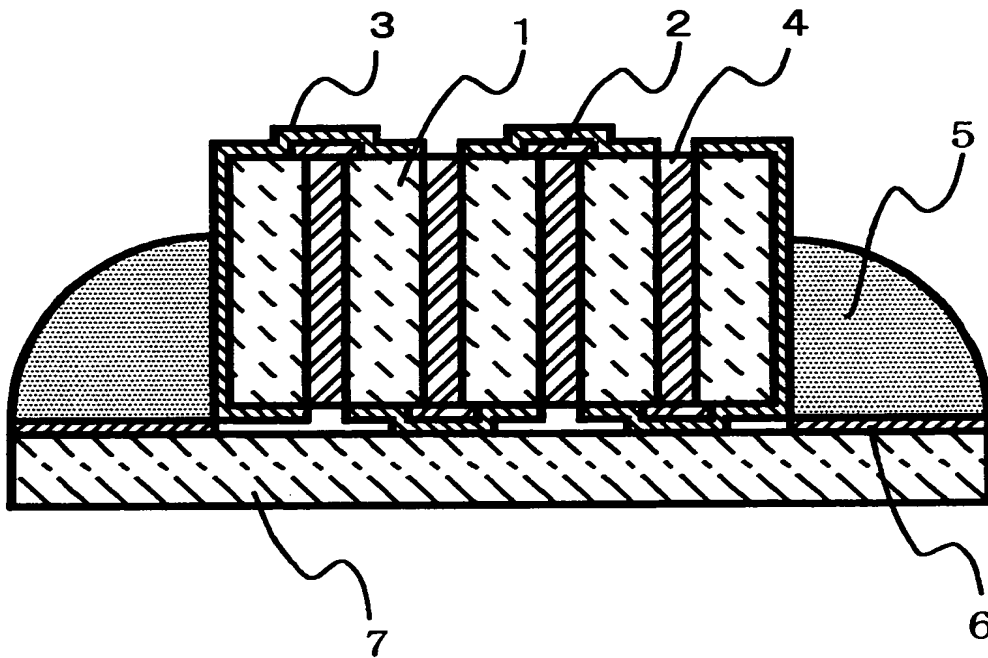
【図 1 4】



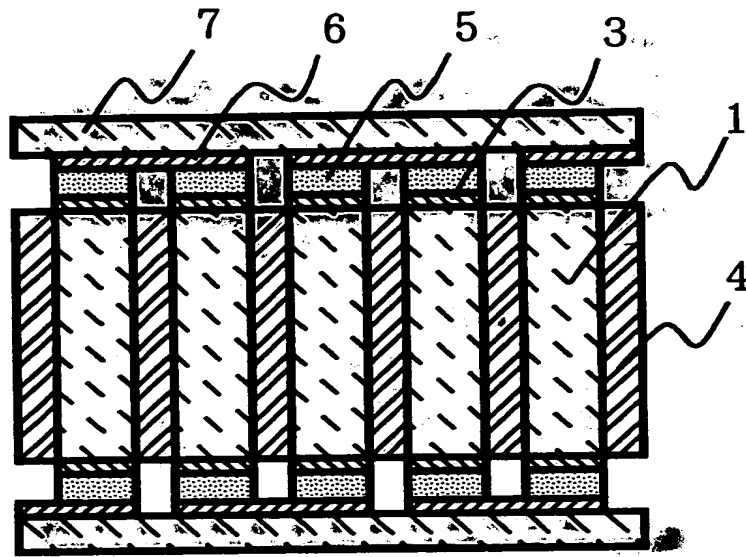
【図15】



【図16】



【図17】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱電素子中の熱電半導体に選択的にメッキ膜を形成することは非常に困難であり、特に小型熱電素子を生産する上での大きな課題である。

【解決手段】 本発明の熱電半導体上への無電解メッキ方法では、熱電半導体の一部に無電解メッキ膜が析出可能な金属部材を形成、もしくは接触させた熱電半導体は無電解メッキ浴に浸漬することで、熱電半導体への選択的なメッキを可能としている。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001960]

1. 変更年月日 1990年 8月23日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
氏 名 シチズン時計株式会社